

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公 開 特 許 公 報 （A）

(11)特許出願公開番号

特開2002－6390

（P2002－6390A）

(43)公開日 平成14年1月9日(2002.1.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 3 B 19/02		G 0 3 B 19/02	2 H 0 0 2
7/28		7/28	2 H 0 5 4
G 0 6 T 5/00	1 0 0	G 0 6 T 5/00	1 0 0 5 B 0 5 7
5/40		5/40	5 C 0 2 1
H 0 4 N 1/407		H 0 4 N 5/14	A 5 C 0 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L （全 7 頁） 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000－184908(P2000－184908)

(22)出願日 平成12年6月20日(2000.6.20)

(71)出願人 000105947
サカタインクス株式会社
大阪府大阪市西区江戸堀1丁目23番37号
(72)発明者 岡森 賢治
大阪府大阪市西区江戸堀1丁目23番37号
サカタインクス株式会社内
(72)発明者 佐藤 義幸
大阪府大阪市西区江戸堀1丁目23番37号
サカタインクス株式会社内
(74)代理人 100089705
弁理士 社本 一夫 (外5名)

最終頁に続く

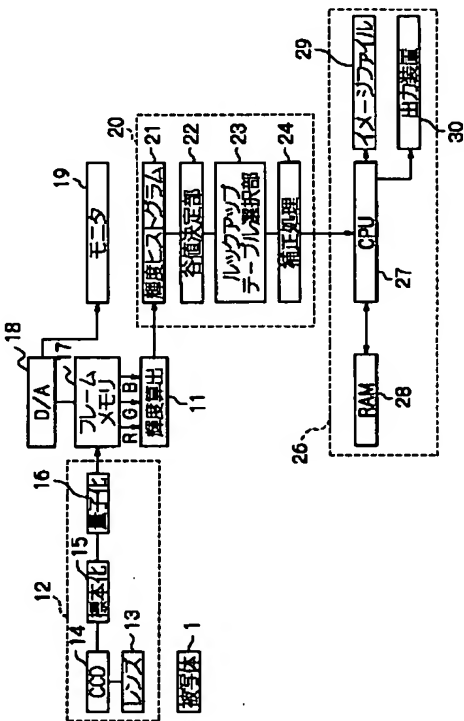
(54)【発明の名称】 デジタル画像の補正方法及び装置

(57)【要約】

【目的】 簡単及び高効率の逆光処理を提供する。

【構成】 本発明は、複数の画像の逆光補正の最適な結果に基づいて作成したルックアップテーブルを近似するグループにグループ化し、該グループ化されたルックアップテーブルに対応する前記画像の輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値を該グループ化されたルックアップテーブルと関連付けて記憶する記憶手段と、入力画像の輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値を決定する手段と、該入力画像の該谷部の輝度値に対応する前記記憶されたルックアップテーブルを決定する手段と、該決定されたルックアップテーブルにより該入力画像の逆光補正をする手段とを備えたことを特徴とする。

【効果】 逆光処理が簡単で効率よく行える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画像の逆光補正の最適な結果に基づくルックアップテーブルを前記各々の画像に対して作成するステップと、

該作成された各ルックアップテーブルを近似するグループにグループ化するステップと、

該グループ化されたルックアップテーブルに対応する前記画像の輝度ヒストグラムを作成するステップと、

該輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値を決定するステップと、

該谷部の輝度値を該グループ化されたルックアップテーブルと関連付けるステップと、

該ルックアップテーブルと、該関連付けられた谷部の輝度値とを逆光補正データとして記憶するステップと、

入力画像の輝度ヒストグラムを作成するステップと、

該入力画像の輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値を決定するステップと、

該入力画像の該谷部の輝度値に対応する前記記憶されたルックアップテーブルを決定するステップと、

該決定されたルックアップテーブルにより該入力画像の逆光補正をするステップと、

を備えたことを特徴とするデジタル画像の補正方法。

【請求項 2】 前記グループ化するステップが、複数の画像の各々を画素データに変換するステップと、該画素データに基づいて前記各々の画像に逆光補正を行うステップと、

を含む請求項 1 に記載のデジタル画像の補正方法。

【請求項 3】 前記輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値が、該輝度ヒストグラムの大きな山部がなだらかに減少してできる大きな谷部の頻度の最低である輝度値±5 の範囲で決定される請求項 1 または 2 に記載のデジタル画像の補正方法。

【請求項 4】 複数の画像の逆光補正の最適な結果に基づいて作成したルックアップテーブルを近似するグループにグループ化し、該グループ化されたルックアップテーブルに対応する前記画像の輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値を該グループ化されたルックアップテーブルと関連付けて記憶する記憶手段と、

入力画像の輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値を決定する手段と、

該入力画像の該谷部の輝度値に対応する前記記憶されたルックアップテーブルを決定する手段と、

該決定されたルックアップテーブルにより該入力画像の逆光補正をする手段と、

を備えたデジタル画像の補正装置。

【請求項 5】 前記輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値が、該輝度ヒストグラムの大きな山部がなだらかに減少してできる大きな谷部の頻度の最低である輝度値±5 の範囲で決定される請求項 4 に記載のデジタル画像の補正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、デジタル画像の補正技術に関し、特に逆光状態となっている入力デジタル画像の影となる部分を明るく補正する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、日中撮影された映像は専用ライト等の照明が無いために多くの場合、人物が逆光シーンになっており、このままプリントすると人物が影部となつて暗く再現されてしまう欠点がある。

【0003】この欠点を改良するものとして、撮影画像が逆光画像である場合に、撮影画像の輝度を調整して影部の暗い部分を明るく再現する逆光補正が行われている。

【0004】従来、この逆光補正技術として、撮影画像を幾つかに分割し、分割された部分のそれぞれの明るさを求め、各分割画像の中で、明るさが平均値より暗い部分が存在した場合に、その暗い部分を逆光部分として、暗い部分が明るくなるように全体的に明るさを増すように補正する技術が知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の逆光補正技術は、画像の分割や、各分割画像毎の明るさの平均値決定や、この平均値に基づく逆光部分決定等の処理が必要となり、補正処理が複雑化し、補正効率が著しく悪く、しかも各画像毎に施した画像補正データは 1 回限りのデータとしてその後は使用されない等の欠点がある。

【0006】本発明は、この点を改良するもので、逆光補正処理が複雑にならず、補正効率が著しく向上される逆光画像補正技術を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、請求項 1 に記載される様に、複数の画像の逆光補正の最適な結果に基づくルックアップテーブルを前記各々の画像に対して作成するステップと、該作成された各ルックアップテーブルを近似するグループにグループ化するステップと、該グループ化されたルックアップテーブルに対応する前記画像の輝度ヒストグラムを作成するステップと、該輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値を決定するステップと、該谷部の輝度値を該グループ化されたルックアップテーブルと関連付けるステップと、該ルックアップテーブルと、該関連付けられた谷部の輝度値とを逆光補正データとして記憶するステップと、入力画像の輝度ヒストグラムを作成するステップと、該入力画像の輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値を決定するステップと、該入力画像の該谷部の輝度値に対応する前記記憶されたルックアップテーブルを決定するステップと、該決定されたルックアップテーブルにより該入力画像の逆光補正をするステップと、を備えたことを特徴とする。

【0008】また、請求項 3 に記載の発明は、複数の画

像の逆光補正の最適な結果に基づいて作成したルックアップテーブルを近似するグループにグループ化し、該グループ化されたルックアップテーブルに対応する前記画像の輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値を該グループ化されたルックアップテーブルと関連付けて記憶する記憶手段と、入力画像の輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値を決定する手段と、該入力画像の該谷部の輝度値に対応する前記記憶されたルックアップテーブルを決定する手段と、該決定されたルックアップテーブルにより該入力画像の逆光補正をする手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】

【作用】従って、本願発明は、従来から複雑な処理を必要として逆光処理に比較して、逆光補正処理が複雑にならず、補正効率が著しく向上され、更に、補正データを蓄積して補正基準データを作成するので補正データを有効利用できる。

【0010】

【実施の形態】本願発明の一実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0011】図1は、本願発明の一実施の形態の基準ルックアップテーブルを示す。

【0012】図2は、本願発明の実施の形態の要部ブロック図を示す。図2において、1は被写体、12は画像入力装置としての一般的なデジタルカメラを示す。該デジタルカメラ12は、レンズ13、CCD14、標準化部15および量子化部16を含んでいる。該デジタルカメラ12の出力は、フレームメモリ17に結合され、このフレームメモリ17の出力はデジタル/アナログ変換器18を介してモニタ19に結合されている。前記フレームメモリ17の出力は輝度演算部11に接続されている。

【0013】また、この輝度演算部11の出力は、本願発明の特徴である逆光補正処理部20の輝度ヒストグラム演算部21に結合され、該濃度ヒストグラム演算部21の出力は谷値決定部22に結合され、該谷値決定部22の出力はルックアップテーブル選択部23に結合され、該ルックアップテーブル選択部23の出力は補正処理部24に結合されている。この補正処理部24の出力は、出力処理部26のCPU27に結合されている。このCPU27はRAM28に結合され、CPU27の出力はイメージファイル29および画像の出力装置30に結合されている。

【0014】図3は、本願発明の実施の形態のフローチャートを示す。

【0015】図4は、輝度ヒストグラムの一例を示す図。

【0016】図5は、入力画像を示す。

【0017】図6は、図5の入力画像の輝度ヒストグラムを示す。

【0018】この様な構成において、まず、本発明の特

徴ある動作を図に基づいて説明する。

【0019】まず、逆光補正基準ルックアップテーブルの作成について説明する。

【0020】この基準ルックアップ作成には、数百点の逆光画像データがランダムに集められる（図3のステップ1、以下単に「ステップ」と言う）。

【0021】次いで、この数百点の逆光画像の各々の逆光画像に対して画素毎の逆光補正を行う。即ち、逆光画像を一般的な画像入力装置（光電変換装置）を用いて各画素データに分解し、逆光補正を必要とする画素について逆光補正を実行し、この逆光補正の結果が最適となる補正值を決定する。この補正值に基づいて該逆光画像全体の補正值を決定して、該逆光画像のルックアップテーブル（補正テーブル）を作成する。

【0022】この補正処理はステップ1で集められた逆光画像データ全てに対して行われ、全ての逆光画像データについて該ルックアップテーブルがそれぞれ作成される（ステップ2）。

【0023】次いで、ルックアップテーブルが、近似するグループにグループ分けされる（ステップ3）。この例では、図1（a）～（f）に示す6つのルックアップテーブルに近似される。

【0024】即ち、本例では、図1中の（a）は完全逆光、（b）は逆光強め、（c）は一般的な逆光、（d）は半逆光、（e）は補助光入り、（f）露光不足の逆光画像にそれぞれ対応する逆光補正基準ルックアップテーブルを示す。また、該ルックアップテーブルに対応して、ステップ1で集められた全逆光画像データも（a）～（f）のグループにグループ分けされる。

【0025】次いで、ステップ1で集められた全逆光画像データについて、それぞれ輝度ヒストグラムが作成される。即ち、画像の各画素について一般的な輝度値演算式、例えば下式を用いて輝度値を演算する。

【0026】輝度値＝（ $K_r \times R$ 画素値）＋（ $K_g \times G$ 画素値）＋（ $K_b \times B$ 画素値）

但し、 K_r 、 K_g 、 K_b は輝度値算出係数をそれぞれ示す。

【0027】この各画素の輝度値データにより、各輝度値の頻度を算出して、輝度ヒストグラムを演算し、横軸に輝度値（0～255）を取り、縦軸に各画素の輝度値の頻度を取った入力画像の輝度ヒストグラム（図4を参照）を作成する。この輝度ヒストグラムから該輝度ヒストグラムの大きな山部がなだらかに減少してできる大きな谷部の輝度値の頻度が最低値±5の輝度値である輝度値A（以下、単に「谷値」と言う）を演算し、決定する。この処理がステップ3により各々グループ化された全逆光画像について実行され、全逆光画像について該谷値Aが決定される（ステップ4）。

【0028】ここで、±5は経験的に求められた最適な補正結果を得るための許容範囲である。

【0029】この各逆光画像の谷値Aを、前記ステップ3でグループ化されたルックアップテーブルに関連付けられ、逆光補正基準データが作成される（ステップ5）。

【0030】即ち、各々の逆光画像に、上述の処理を行い、統計処理すると、図1に示す、逆光補正基準ルックアップテーブルが得られ、このルックアップテーブルに以下に述べる谷値Aが関連づけられた逆光補正基準データが作成される。

【0031】即ち、図1中の、(a)のルックアップテーブルには、輝度値54～74の谷値Aをもつ逆光画像、(b)のルックアップテーブルには、輝度値75～95の谷値Aをもつ逆光画像、(c)のルックアップテーブルには、輝度値96～114の谷値Aをもつ逆光画像、(d)のルックアップテーブルには、輝度値115～133の谷値Aをもつ逆光画像、(e)のルックアップテーブルには、輝度値134～154の谷値Aをもつ逆光画像、(f)のルックアップテーブルには、輝度値155～175の谷値Aをもつ逆光画像がそれぞれ関連付けられ、6グループの逆光補正基準データが作成される（ステップ5）。

【0032】ここで、本願発明が、逆光画像の輝度ヒストグラムの谷値Aに着目する理由を以下に示す。

【0033】図4に示す様に、逆光画像の輝度ヒストグラムは、被写体の反射光が少なく被写体が暗く撮影され、他方背景が被写体に対して著しく明るく撮影され、被写体と背景との間にヒストグラムで谷間が生じる。この逆光画像の輝度ヒストグラムに対して、順光画像の輝度ヒストグラムは図示しないが、被写体からの反射光と背景との光量がバランスされているので、輝度ヒストグラムは“顕著な谷が生じない”分布となる。

【0034】本願発明は、逆光で暗く撮影され被写体部分を逆光画像の谷値に着目して、本来の光量バランスに補正し、“なだらかな”輝度ヒストグラムを有する最適撮影画像に補正するものであり、谷値に基づいて最適な補正結果が得られ事は、本出願人の多数の逆光画像の補正処理の結果で経験的および統計的に証明されている。

【0035】ステップ5で作成された逆光補正基準データは、図2に示したルックアップテーブル選択部23に記憶される（ステップ6）。

【0036】この本発明の特徴である逆光補正基準データを用いた入力画像の逆光補正処理を以下に示す。

【0037】被写体1から発せられデジタルカメラ12のレンズ13で集光された光は、CCD14に入力し、色成分R、G、Bごとのアナログ輝度信号に変換される。この信号は、標本化部15および量子化部16でそれぞれ標本化および量子化され、元の画像の画像データは色成分R、G、Bの濃度値としてフレームメモリ17に記憶される。即ち、カラーデジタル画像データは、R、G、Bのデジタル画像データに分離され、例えば8

ビット（256の階調）の濃度値レベルとして記憶部（フレームメモリ17）に記憶される。この入力画像はD/A変換器18でアナログ信号に変換され、モニタ19によりモニタできる。

【0038】ここで、本発明の元の画像の画像データとしては、デジタルカメラからの入力画像の他に、フィルムや印画紙のスキャナからのカラーデジタル画像データ等も使用できる。

【0039】このフレームメモリ17に記憶された画像データは、輝度演算部11において一般的な方法で各画素の輝度が演算される。

【0040】例えば、輝度演算部11は、以下の演算式を用いて各画素の輝度値を演算する。

【0041】輝度値＝(Kr×R画素値)＋(Kg×G画素値)＋(Kb×B画素値)

但し、Kr、Kg、Kbは輝度値算出係数をそれぞれ示す。

【0042】この各画素毎の輝度値が輝度ヒストグラム演算部21に集積され、各画素の輝度値データにより、各輝度値の頻度を算出して、輝度ヒストグラムを演算し、横軸に輝度値（0～255）を取り、縦軸に各画素の輝度値の頻度を取った入力画像の輝度ヒストグラム10（図6）を作成して出力する（ステップ7）。

【0043】この輝度ヒストグラムデータは、谷値決定部22に入力され、輝度ヒストグラムの谷間で頻度の最低値±5である輝度値Aを演算し、入力画像の谷値Aを決定する（ステップ8）。

【0044】この入力画像の谷値Aに基づいてルックアップテーブル選択部23に記憶された逆光補正基準データから逆光補正基準ルックアップテーブルが選択される（ステップ9）。

【0045】この例では、入力画像の谷値Aは130であるので、ルックアップテーブルdが選択される。

【0046】補正処理部24は、該ルックアップテーブルにより、入力画像の各画素の輝度値を補正し、入力画像の補正後の出力画像を出力装置30に出力する（ステップ10）。

【0047】更に、該出力画像データは、イメージファイル29に記憶され、コンピュータの画面への張り付け等に利用される。

【0048】また、RAM28には、フローチャートに基づいたプログラムが記憶され、このフローチャートに従ってCPU27が本装置を上記の如く制御している。

【0049】尚、上述の例は、1つの谷値を用いる例を示したが、該大きな谷部が複数ある場合には、これら複数の谷部について同様な処理がなされる。

【0050】

【発明の効果】以上説明した様に本発明によれば、複数の画像の逆光補正の最適な結果に基づくルックアップテーブルを前記各々の画像に対して作成するステップと、

該作成された各ルックアップテーブルを近似するグループにグループ化するステップと、該グループ化されたルックアップテーブルに対応する前記画像の輝度ヒストグラムを作成するステップと、該輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値を決定するステップと、該谷部の輝度値を該グループ化されたルックアップテーブルと関連付けるステップと、該ルックアップテーブルと、該関連付けられた谷部の輝度値とを逆光補正データとして記憶するステップと、入力画像の輝度ヒストグラムを作成するステップと、該入力画像の輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値を決定するステップと、該入力画像の該谷部の輝度値に対応する前記記憶されたルックアップテーブルを決定するステップと、該決定されたルックアップテーブルにより該入力画像の逆光補正をするステップと、を備えたことを特徴とする。

【００５１】また、発明は、複数の画像の逆光補正の最適な結果に基づいて作成したルックアップテーブルを近似するグループにグループ化し、該グループ化されたルックアップテーブルに対応する前記画像の輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値を該グループ化されたルックアップテーブルと関連付けて記憶する記憶手段と、入力画像の輝度ヒストグラムの頻度の谷部の輝度値を決定する手段と、該入力画像の該谷部の輝度値に対応する前記記憶されたルックアップテーブルを決定する手段と、該決定されたルックアップテーブルにより該入力画像の逆光補正をする手段とを備えたことを特徴とする。

【0052】従って、本願発明は、従来から複雑な処理を必要として逆光処理に比較して、逆光補正処理が複雑にならず、補正効率が著しく向上され、更に、補正データを蓄積して補正基準データを作成するので補正データを有効利用できる優れた効果を発揮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)～(f)は、本願発明の一実施の形態の逆光補正基準ツクアップテーブルをそれぞれ示す。

【図２】図２は、本願発明の実施の形態の要部ブロック図を示す。

【図3】図3は、本願発明の実施の形態のフローチャートを示す。

【図 4】図 4 は、輝度ヒストグラムの一例を示す図。

【図5】 図5は、入力画像を示す。

【図6】図6は、図5の入力画像の輝度ヒストグラムを示す。

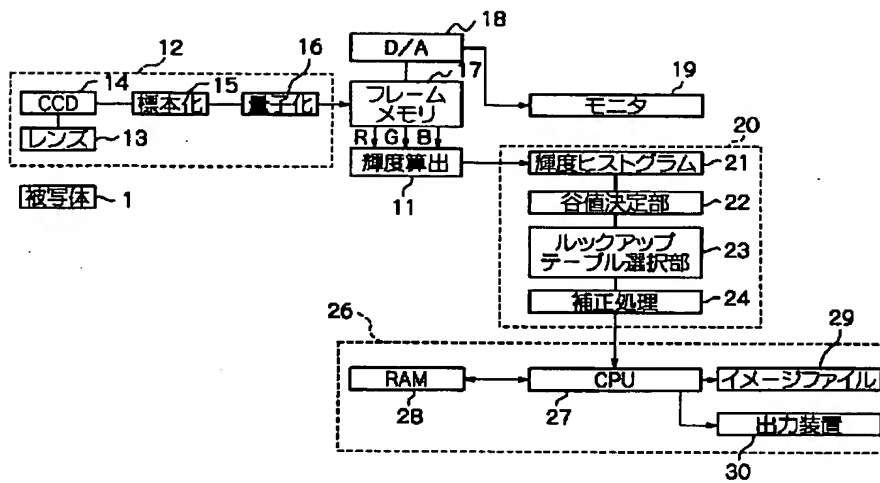
【符号の説明】

1 被写体、10 輝度ヒストグラム、11 輝度演算部、12 一般的なデジタルカメラ、13 レンズ、14 CCD、15 標本化部、16 量子化部、17 レームメモリ、18 デジタル／アナログ変換器、19 モニタ19、20 逆光補正処理部、21 輝度ヒストグラム演算部、22 谷値決定部、23 ルックアップテーブル選択部、24 補正処理部、26 出力処理部、27 CPU、28 RAM、29 イメージファイル、30 出力装置

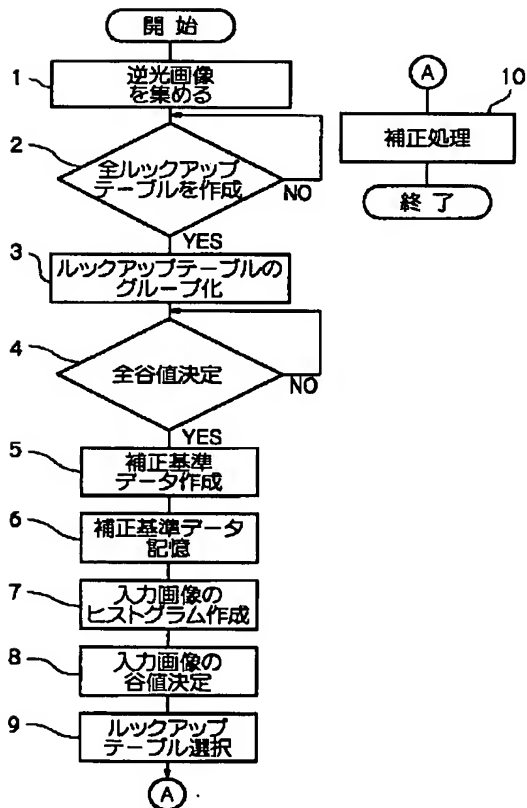
【图 1】

(a)	e							
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
	0	0	50	165	73	201	250	255
	1	8	51	168	74	202	251	255
	2	17	52	170	75	203	252	255
	3	24	53	172	76	204	253	255
	4	30	54	174	77	204	254	255
	5	35	55	175	78	205	255	255
	6	40	56	176	79	206	256	256
	7	45	57	177	80	207	257	257
	8	50	58	178	81	208	258	258
	9	55	59	179	82	209	259	259
	10	60	60	180	83	210	260	260
	11	65	61	181	84	211	261	261
	12	70	62	182	85	212	262	262
(b)	b							
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
	0	0	71	173	94	199	250	254
	1	4	72	174	95	200	251	255
	2	10	73	175	96	200	252	255
	3	16	74	177	97	201	253	255
	4	20	75	178	98	202	254	255
	5	25	76	179	99	203	255	255
	6	30	77	180	100	204	256	256
	7	35	78	181	101	205	257	257
	8	40	79	182	102	206	258	258
	9	45	80	183	103	207	259	259
	10	50	81	184	104	208	260	260
	11	55	82	185	105	209	261	261
	12	60	83	186	106	210	262	262
(c)	c							
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
	0	0	92	176	113	197	250	255
	1	3	93	177	114	197	251	255
	2	7	94	178	115	198	252	255
	3	12	95	180	116	199	253	255
	4	15	96	181	117	200	254	255
	5	19	97	182	118	200	255	255
	6	24	98	183	119	201	256	256
	7	28	99	184	120	202	257	257
	8	33	100	185	121	203	258	258
	9	38	101	186	122	204	259	259
	10	43	102	187	123	205	260	260
	11	48	103	188	124	206	261	261
	12	53	104	189	125	207	262	262
(d)	d							
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
	0	0	111	179	132	198	250	254
	1	8	112	180	133	199	251	254
	2	5	113	181	134	199	252	254
	3	8	114	182	135	200	253	255
	4	11	115	183	136	201	254	255
	5	13	116	184	137	201	255	255
	6	17	117	185	138	202	256	256
	7	21	118	186	139	203	257	257
	8	25	119	187	140	204	258	258
	9	30	120	188	141	205	259	259
	10	35	121	189	142	206	260	260
	11	40	122	190	143	207	261	261
	12	45	123	191	144	208	262	262
(e)	e							
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
	0	0	130	177	153	198	250	253
	1	1	132	178	154	199	251	254
	2	3	132	179	155	200	252	254
	3	5	133	180	156	201	253	254
	4	7	134	181	157	201	254	255
	5	9	135	182	158	202	255	255
	6	12	136	183	159	203	256	256
	7	15	137	184	160	204	257	257
	8	18	138	185	161	205	258	258
	9	21	139	186	162	206	259	259
	10	25	140	187	163	207	260	260
	11	28	141	188	164	208	261	261
	12	32	142	189	165	209	262	262
(f)	f							
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
	0	0	151	178	174	199	250	253
	1	1	152	179	175	200	251	253
	2	2	153	180	176	201	252	253
	3	4	154	181	177	202	253	254
	4	5	155	182	178	202	254	254
	5	7	156	183	179	203	255	255
	6	9	157	184	180	204	256	256
	7	11	158	185	181	205	257	257
	8	13	159	186	182	206	258	258
	9	15	160	187	183	207	259	259
	10	17	161	188	184	208	260	260
	11	19	162	189	185	209	261	261
	12	21	163	190	186	210	262	262

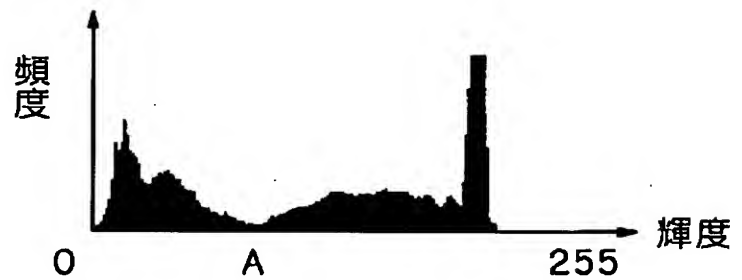
【図2】



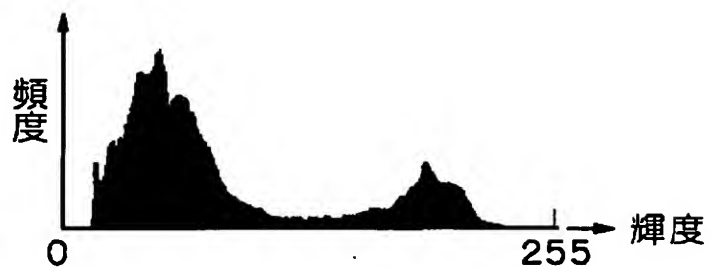
【図3】



【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H04N 5/14
5/235

識別記号

F I

H04N 5/235
1/40

テ-マコ-ト* (参考)

5C077

101E

(72) 発明者 貞国 元志

大阪府大阪市西区江戸堀1丁目23番37号
サカティンクス株式会社内

Fターム(参考) 2H002 DB02 DB14 DB19 DB24 DB25

DB27 EB09 JA07

2H054 AA01

5B057 AA11 CA08 CA12 CA16 CB08

CB12 CB16 CE03 CE04 CE11

CH11 DA08 DA16 DB02 DC19

DC23 DC36

5C021 PA77 PA83 RA06 XA35 XA66

YC07 YC10

5C022 AA11 AB15 AB28 AB68 AC42

AC69 CA00

5C077 LL19 MM03 PP05 PQ19 PQ23

RR06